

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takayuki ISHINO et al.
Conf.:
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Group:
Filed: November 19, 2003
Examiner:
Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD
OF FABRICATING THE SAME

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 19, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-335264	November 19, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/yr

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

US
A 434

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日
Date of Application:

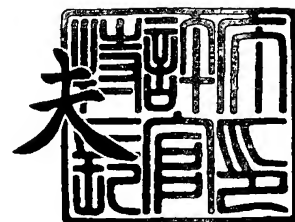
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 2 6 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 2 6 4]

出 願 人 鹿 児 島 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 9 1 3 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 00320363

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1343

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県出水市大野原町 2 0 8 0
 鹿児島日本電気株式会社内

 【氏名】 石野 隆行

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県出水市大野原町 2 0 8 0
 鹿児島日本電気株式会社内

 【氏名】 山本 勇司

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県出水市大野原町 2 0 8 0
 鹿児島日本電気株式会社内

 【氏名】 中田 慎一

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県出水市大野原町 2 0 8 0
 鹿児島日本電気株式会社内

 【氏名】 山下 正美

【特許出願人】

 【識別番号】 000181284

 【氏名又は名称】 鹿児島日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109313

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 机 昌彦

 【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100111637

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷澤 靖久

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 191928

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0215150

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示画面を複数の領域に分割し各領域毎に画素パターンが形成される液晶表示装置において、隣り合う分割領域の間に分割継ぎ目部を有し、前記分割継ぎ目部が隣り合う二つの分割領域毎に二以上形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記分割継ぎ目部が表示画面を構成する画素列毎に異なる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記分割継ぎ目部が単位画素を構成するそれぞれの色画素からなる画素列毎に異なる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 表示画面の画素パターンを分割露光方法により複数の領域に分割して形成する工程を有する液晶表示装置の製造方法において、一の分割領域を二回以上の露光工程により画素列毎に形成する工程を有し、前記露光工程により形成される分割継ぎ目部が、画素列ごとに異なる位置に形成されることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 前記画素列が単位画素を構成する第 1 の色画素からなる画素列と、第 2 の色画素からなる画素列と、第 3 の色画素からなる画素列とからなることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記露光工程において、いずれの画素列の露光工程においても同一の画素パターンからなる同一のレチクルを使用し、各画素列の露光工程毎にレチクルと基板との相対位置を異ならせることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置及びその製造方法に関し、特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

液晶表示装置の製造方法において、特に横方向電界方式の液晶表示装置における画素電極及び画素対向電極を形成する工程では、ステッパー装置を用いて薄膜トランジスタ（TFT）基板をいくつかの領域に分けて露光する分割露光方式が採用されている。

【0003】

分割露光方式では、分割露光毎の露光照度のバラツキや、分割の継ぎ目を挟んだそれぞれの領域における露光量差によって線幅やレイヤー間の重ね合わせに差が生じること等により、TFT基板上の電極間でさまざまな容量差が発生する。

【0004】

したがって分割露光方式を採用する場合には、この電極間の容量差に起因する表示輝度のムラを低減することが重要となる。

【0005】

そこで従来の液晶表示装置の製造方法では、画素電極および対向電極を分割露光する工程において、隣り合う露光領域でオーバーラップする領域を設け、このオーバーラップした領域では隣り合うそれぞれの領域におけるパターンが乱数配列的に配置されるように形成している（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

その結果、オーバーラップする領域では画素電極と対向電極間の容量の平均値が隣り合う露光領域の中間の値となり、分割継ぎ目部を挟んだ表示部の輝度変化が緩やかになり、表示品位の向上が図られている。

【0007】**【特許文献1】**

特開2000-162639号公報（〔0017〕〔0020〕、図5）

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の技術による液晶表示装置の製造方法では、分割継ぎ目部を挟んだ隣り合う領域における線幅差が解消されているわけではないので、両領

域の輝度の差が認識でき、表示品位が十分ではないという問題があった。

【0009】

本発明は、このような技術的背景のもとでなされたものである。したがって、本発明の目的は、表示部における輝度の変化が視認されにくく、そのため良好な表示特性を有する液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は、表示画面を複数の領域に分割し各領域毎に画素パターンが形成される液晶表示装置において、隣り合う分割領域の間に分割継ぎ目部を有し、この分割継ぎ目部が隣り合う二つの分割領域毎に二以上形成されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、分割継ぎ目部が表示画面を構成する画素列毎に異なる位置に形成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、分割継ぎ目部が単位画素を構成するそれぞれの色画素からなる画素列毎に異なる位置に形成されていることを特徴とする。

【0013】

さらに、本発明は、表示画面の画素パターンを分割露光方法により複数の領域に分割して形成する工程を有する液晶表示装置の製造方法において、一の分割領域を二回以上の露光工程により画素列毎に形成する工程を有し、この露光工程により形成される分割継ぎ目部が、画素列ごとに異なる位置に形成されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、画素列が単位画素を構成する第1の色画素からなる画素列と、第2の色画素からなる画素列と、第3の色画素からなる画素列とからなることを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、露光工程において、いずれの画素列の露光工程においても同

一の画素パターンからなる同一のレチクルを使用し、各画素列の露光工程毎にレチクルと基板との相対位置を異ならせることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

図1に示すように、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は薄膜トランジスタ（TFT）アレイ基板101とカラーフィルター基板102とから構成される。

【0018】

図2は本発明の実施の形態に係るTFTアレイ基板101を示す平面図である。TFTアレイ基板101上には赤色（R）に対する画素201、緑色（G）に対する画素202、及び青色（B）に対する画素203がそれぞれ各色毎にライン（列）状に配置されている。そして隣り合うR、G、Bに対応する3画素により一単位画素が構成される。

【0019】

図3は図2のA-A線に沿った断面図である。

【0020】

透明基板301上にゲート電極302、アモルファスシリコン層303、ドレイン電極304及びソース電極305からなるTFTが形成される。

【0021】

ここで、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は横方向電界方式であるので、ドレイン電極304と同層に画素電極306が、ゲート電極302と同層に画素対向電極307が設けられ、画素電極と画素対向電極は異なる層に形成される。

【0022】

次に、図3を用いて本発明の実施の形態によるTFTアレイ基板101の製造方法を説明する。

【0023】

まず、透明基板 301 上にゲート配線 302 及び画素対向電極 307 形成する（図 3（a））。

【0024】

ここで透明基板 301 は、製造工程中の加熱処理において変性、変形しない透明なものであればよく、ガラス、石英、プラスチック等が用いられるが、一般的にはガラスが使用される。

【0025】

ゲート配線 302 及び画素対向電極 307 には Cr、Al 等の金属膜が用いられ、スパッタリング法等により形成される。

【0026】

その上に無機絶縁膜 308 を介してアモルファスシリコン膜を CVD 法等により成膜し、フォトリソグラフィ法及びエッチングによりアモルファスシリコン層 303 を形成する（図 3（b））。

【0027】

その後、ドレイン電極 304 及びソース電極 305 の形成と同時に画素電極 306 を形成する。これらの電極にも Cr、Al 等の金属膜が用いられ、スパッタリング法等により形成される。

【0028】

そして、シリコン酸化膜または窒化膜等からなるパッシベーション膜 309 をスパッタリング法または CVD 法等により全面に成膜することにより、TFT 阵列基板 101 が完成する（図 3（c））。

【0029】

上記製造工程において各パターンはフォトリソグラフィ法を用いて形成される。そしてパターン形成に支配的な露光工程においては、5 インチ程度以上の中大型パネルにおいて一般的に使用されている露光方式の一つであるステッパーによる分割露光方式が用いられる。

【0030】

特に、画素電極 306 及び画素対向電極 307 の形成における露光工程では、本発明の特徴である各色に対応した画素毎に分割継ぎ目をづらして分割露光を行

う。

【0031】

すなわち、図2に示すように、赤色（R）に対応する画素列ではR画素列に対する継ぎ目位置204で、緑色（G）に対応する画素列ではG画素列に対する継ぎ目位置205で、そして青色（B）に対応する画素列ではB画素列に対する継ぎ目位置206でそれぞれ分割露光を行う。

【0032】

さらに図4を用いて、本発明の実施の形態に係る分割露光の方法を説明する。図4の各図において、上部はレチクルの位置を、下部はレチクルの各パターンに対応したTF Tアレイ基板の画素パターンを示す。

【0033】

従来の技術による分割露光方式では、図4（a）に示すように一箇所の継ぎ目で分割露光される。

【0034】

それに対し、本発明の実施の形態に係る分割露光の方法では、同じ領域を、赤色（R）に対応する画素の露光では図4（a）に示す継ぎ目位置で、次に緑色（G）に対応する画素の露光では図4（b）に示す継ぎ目位置で、最後に青色（B）に対する画素の露光では図4（c）に示す継ぎ目位置でそれぞれ分割露光を行うことにより、各色に対応する画素の分割継ぎ目はそれぞれ異なる単位画素に形成される。

【0035】

その際、各露光工程では同じ画素パターン501のレチクルを用い、各色毎にずらして使用することができる（図5）。

【0036】

従って、RGBの3色で形成される単位画素で考えると、従来の技術のように3色とも同一の単位画素で分割せずに、露光領域をずらして分割の継ぎ目を3カ所の単位画素に分けたことにより、継ぎ目を挟んだ画素間の線幅またはレイヤーの重ね合わせ量の差によって生じる容量差、開口率の差を分散させることができるという効果が得られる。

【 0 0 3 7 】

以下に図 6 から図 8 を用いて、この効果をさらに詳細に説明する。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、従来の技術による分割露光方法を用いた場合の照射露光量の分布を示したものであり、横軸は T F T アレイ基板上の位置である。

【 0 0 3 9 】

同図からわかるように、従来の技術による分割露光方法では、R、G、Bそれぞれの画素に対し全て同じ位置（単位画素）で分割されるので、同一の分割位置 6 0 1 で露光量が急激に変化している。

【 0 0 4 0 】

図 7 は本発明の実施の形態による分割露光方法を用いた場合の照射露光量の分布を示したものである。

【 0 0 4 1 】

本発明の実施の形態によれば、R 画素、G 画素、B 画素はそれぞれ R 画素に対する分割位置 7 0 1、G 画素に対する分割位置 7 0 2、B 画素に対する分割位置 7 0 3 の各々異なる位置で分割される。

【 0 0 4 2 】

そして、それぞれの分割位置で露光量が急激に変化しているが、各画素毎で変化する露光量の大きさは従来の技術による場合と異ならない。

【 0 0 4 3 】

図 6、図 7 で示した露光量分布を有する分割露光により画素電極及び画素対向電極を形成すると、露光量分布に応じてパネルの輝度にも分布が生じる。

【 0 0 4 4 】

このとき、分割継ぎ目部で露光量が連続的に変化している色画素では不連続な輝度変化は生じず、表示品位に影響を及ぼすことはないので、当該分割継ぎ目部で露光量が不連続に変化する色画素に対応する輝度変化のみを考慮すればよい。

【 0 0 4 5 】

したがって単位画素あたりのパネル輝度の分布は図 8 に示すようになる。

【 0 0 4 6 】

本発明の実施の形態によれば、同図からわかるように、R画素、G画素、B画素からなる単位画素で見れば、各分割継ぎ目ではR、G、Bのいずれか1色についてだけ輝度変化が生じるので、1回の分割によりR、G、Bの3色全てについて輝度変化が生じる従来の技術による分割露光方法に比べて分割部における輝度差は約3分の1になり、非常に低減することができる。

【0047】

また本発明は、図9に示すような画素電極910と画素対向電極911が最表面に同時に形成されるTFTアレイ基板の場合であっても、画素電極及び画素対向電極を形成する工程に適用することができる。

【0048】

この場合のTFTアレイ基板の製造方法は以下のとおりである。

【0049】

まず、透明基板901上にゲート電極902を形成し（図9（a））、その上に無機絶縁膜903を介してアモルファスシリコン層904を形成する（図9（b））。その上にドレイン電極905及びソース電極906を形成する。

【0050】

この後に、パッシベーション膜907を全面に成膜形成し（図9（c））、コンタクトホール908を介して画素電極910及び画素対向電極911を形成することによりTFTアレイ基板が完成する（図9（d））。

【0051】

また本発明の実施の形態では、同一の分割領域について赤色（R）、緑色（G）、青色（B）に対応する画素毎に分けて3回の露光を行うこととしたが、一の分割露光領域の露光回数はこれに限られず、例えば4回に分けて露光する場合にも本発明を適用することができる。

【0052】

この場合の分割露光の方法を図10に示す。図10の各図において、上部はレチクルの位置を、下部はレチクルの各パターンに対応したTFTアレイ基板の画素パターンを示す。

【0053】

同図に示すように画素列を A、B、C、D の 4 種であらわすと、A に対応する画素列の露光は図 10 (a) に示す位置で、B に対する画素列の露光は図 10 (b) に示す位置、C に対する画素列の露光は図 10 (c) に示す位置、そして D に対する画素列の露光は図 10 (d) に示す位置でそれぞれ行うことにより、分割継ぎ目部を 4 つの単位画素に分散させて形成する。

【0054】

この場合にも、図 5 に示したレチクルと同様に、同一の画素パターンのレチクルを露光毎にずらして使用することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、分割露光方式を用いた場合の分割継ぎ目部で発生する輝度差を軽減することができ、液晶表示装置の表示品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を示す斜視図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係る TFT アレイ基板を示す平面図である。

【図 3】

本発明の実施の形態に係る TFT アレイ基板を示す断面図（図 2 の A-A 線）である。

【図 4】

本発明の実施の形態に係る分割露光の方法を説明するための図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係る分割露光工程に用いるレチクルの平面図である。

【図 6】

従来の技術による分割露光方法を用いた場合の照射露光量の分布を示す図である。

【図 7】

本発明の実施の形態に係る分割露光方法を用いた場合の照射露光量の分布を示す図である。

【図 8】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の単位画素あたりの輝度分布を示す図である。

【図 9】

本発明の実施の形態に係る別の TFT アレイ基板を示す断面図である。

【図 10】

本発明の実施の形態に係る別の分割露光の方法を説明するための図である。

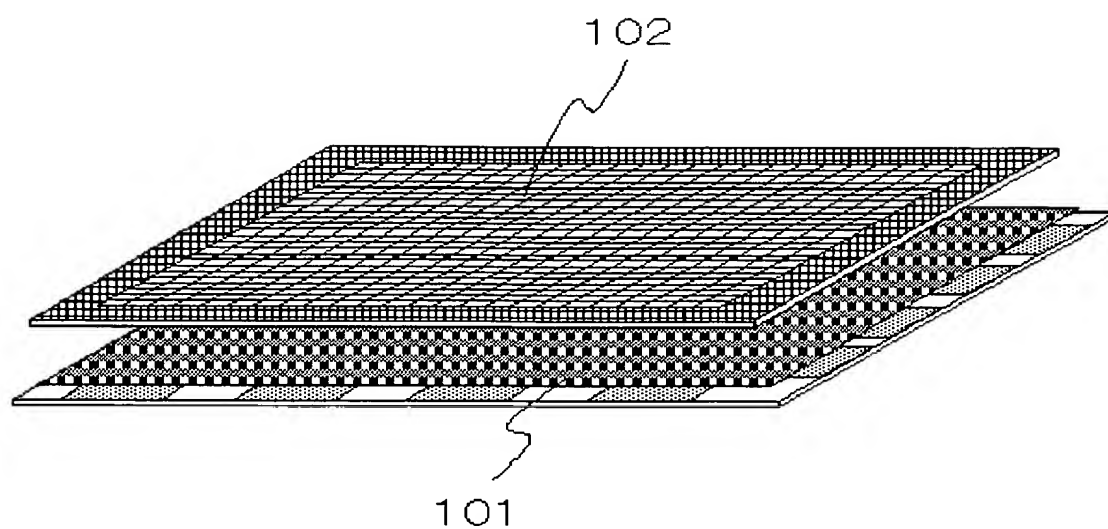
【符号の説明】

- 101 TFT アレイ基板
- 102 カラーフィルター基板
- 201 赤色 (R) に対する画素
- 202 緑色 (G) に対する画素
- 203 青色 (B) に対する画素
- 204 R 画素列に対する継ぎ目位置
- 205 G 画素列に対する継ぎ目位置
- 206 B 画素列に対する継ぎ目位置
- 301、901 透明基板
- 302、902 ゲート電極
- 303、904 アモルファスシリコン層
- 304、905 ドレイン電極
- 305、906 ソース電極
- 306、910 画素電極
- 307、911 画素対向電極
- 308、903 無機絶縁膜
- 309、907 パッシベーション膜
- 501 画素パターン
- 601 分割位置

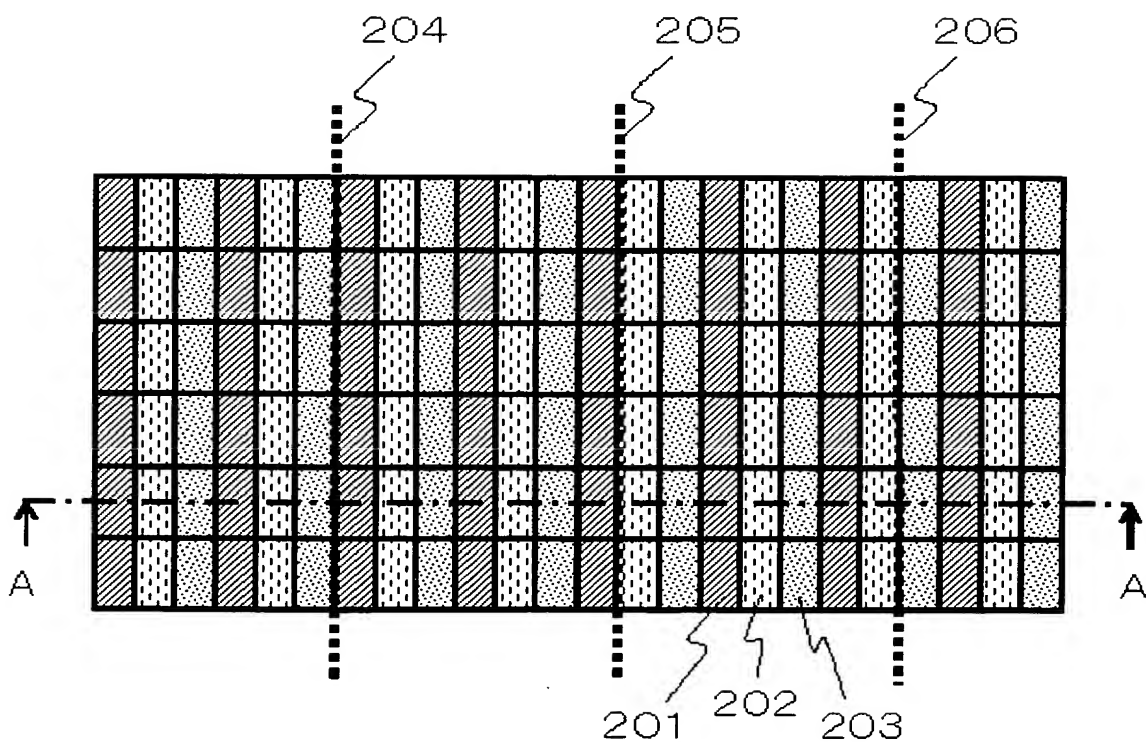
- 7 0 1 R画素に対する分割位置
- 7 0 2 G画素に対する分割位置
- 7 0 3 B画素に対する分割位置
- 9 0 8 コンタクトホール

【書類名】 図面

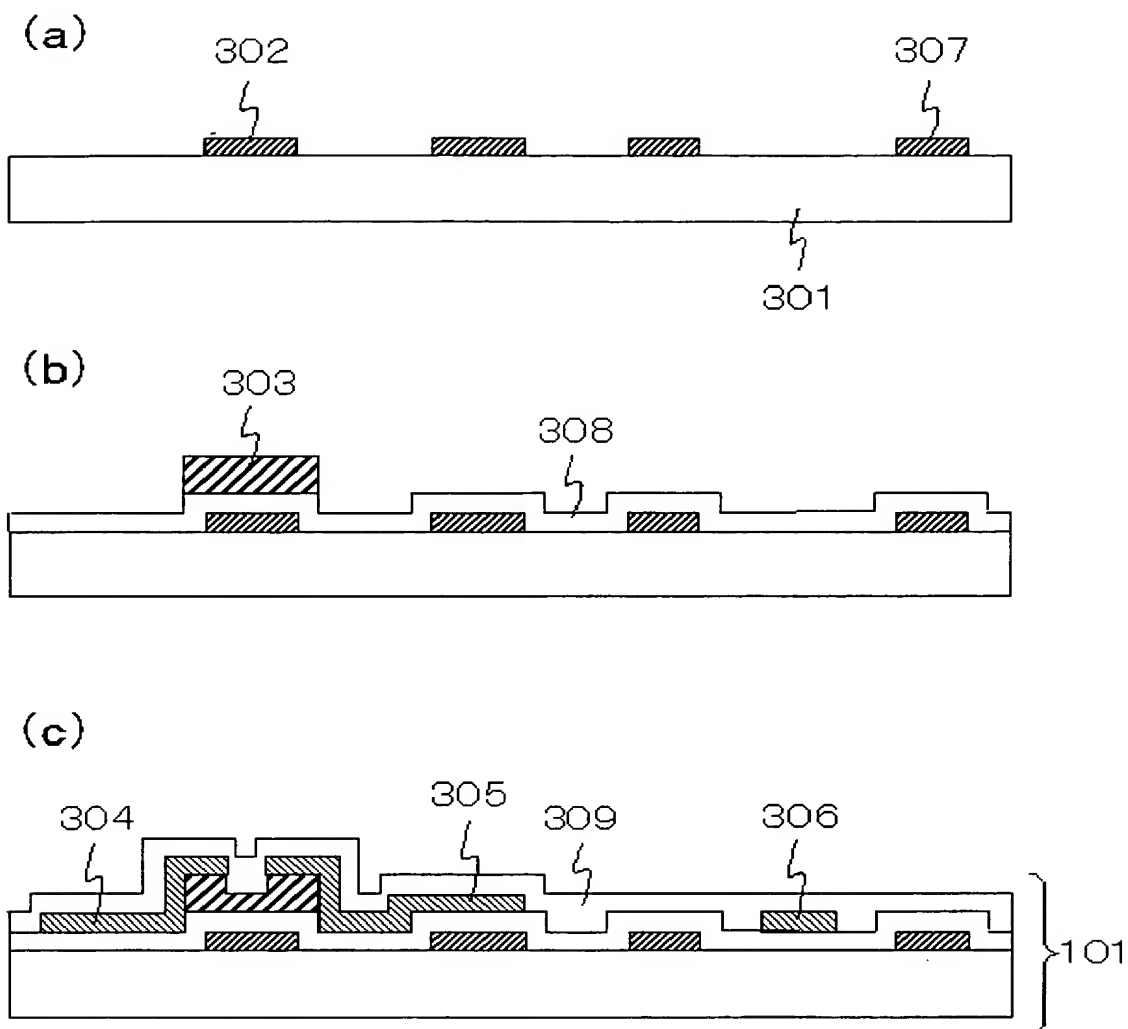
【図 1】



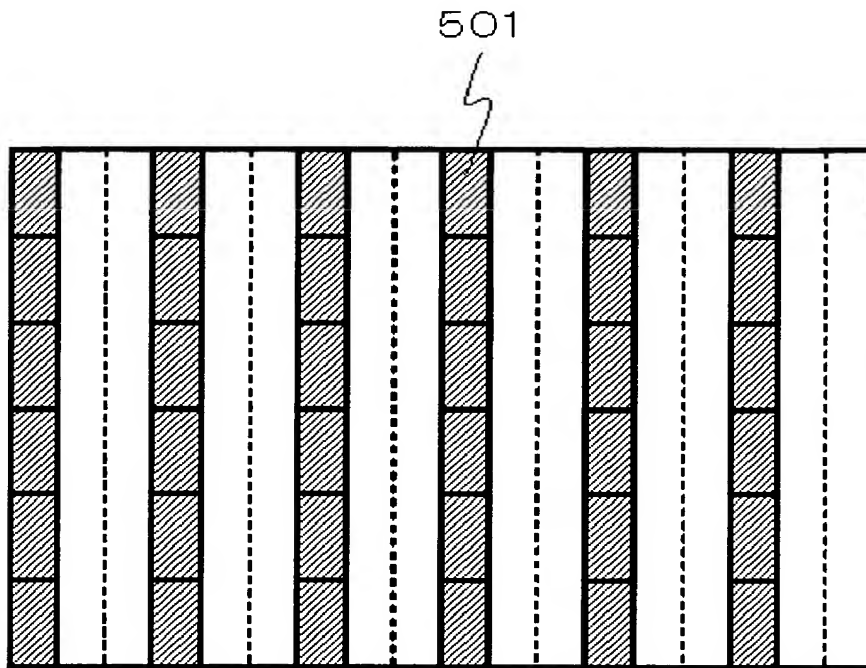
【図 2】



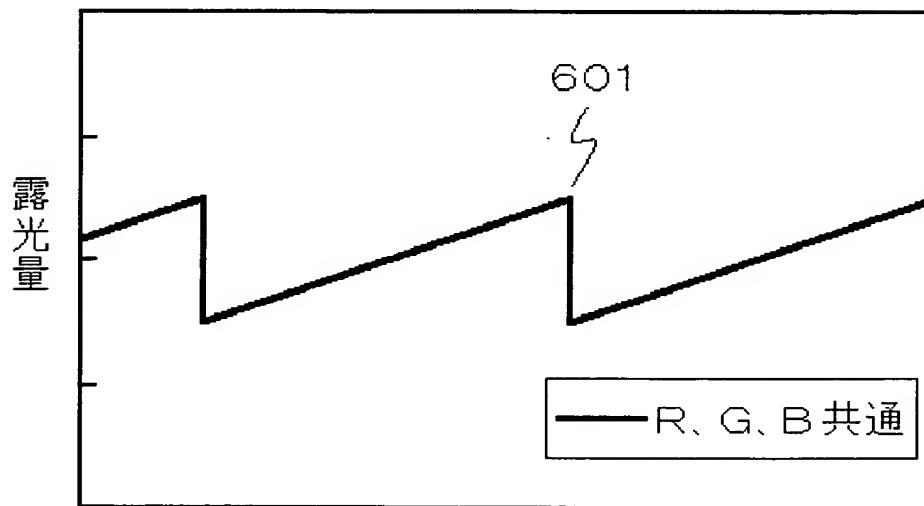
【図 3】



【図 5】

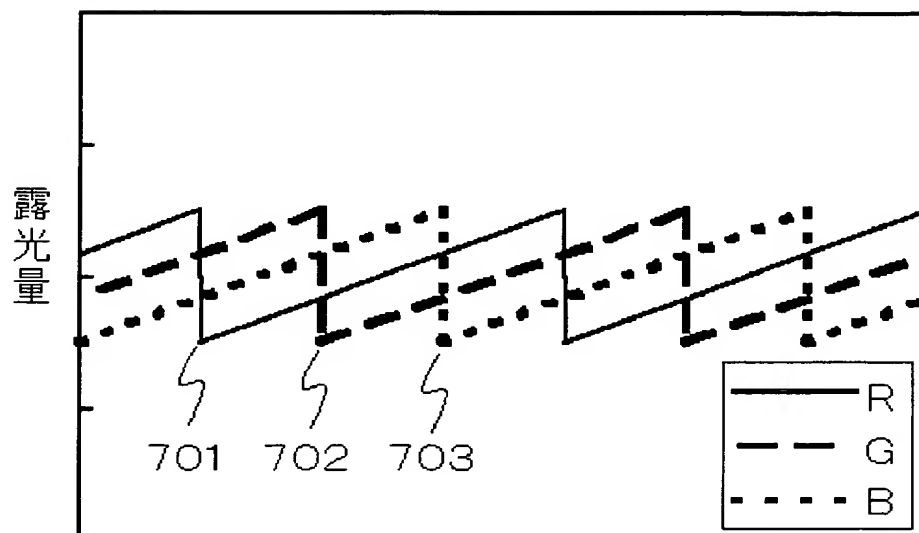


【図 6】



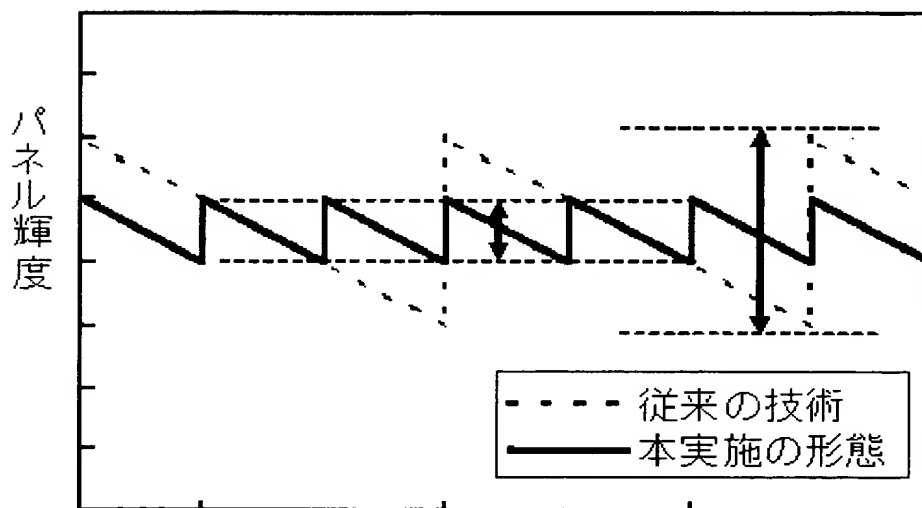
TFTアレイ基板上的位置

【図 7】



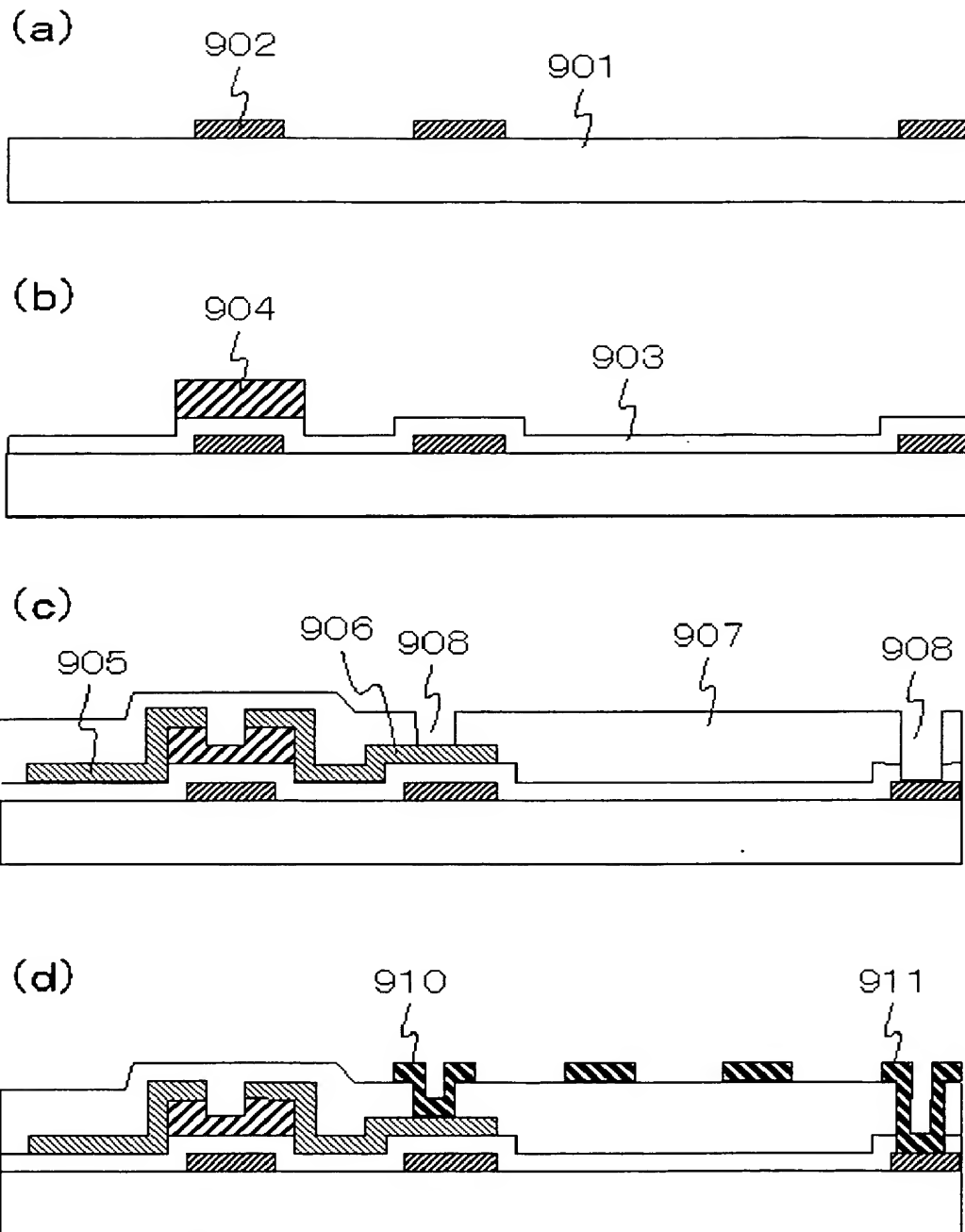
TFTアレイ基板上的位置

【図 8】



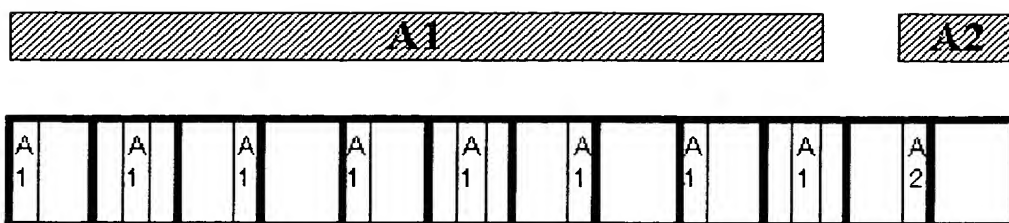
TFTアレイ基板上的位置

【図 9】

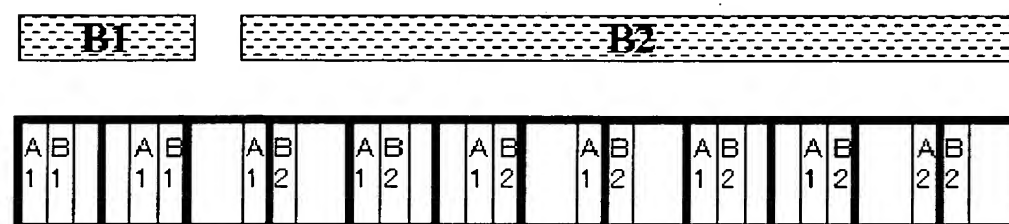


【図 10】

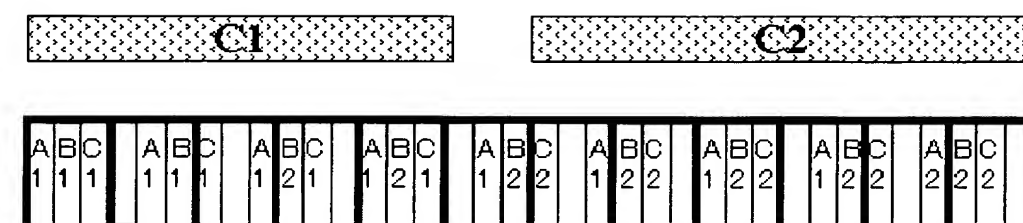
(a)



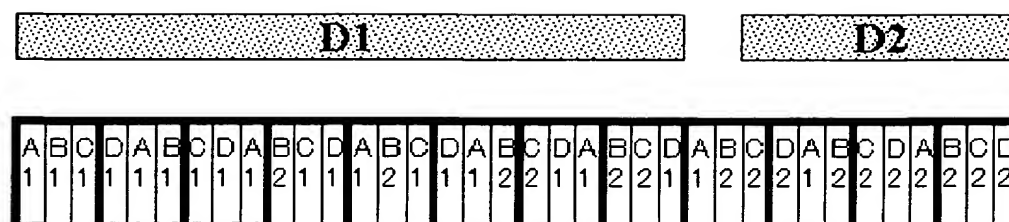
(b)



(c)



(d)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分割露光方法を用いて製造された液晶表示装置では、分割継ぎ目部を挟んだ隣り合う表示領域の間に電極の線幅差が生じ、そのため隣り合う表示領域間で輝度差として視認され表示品位が十分ではなかった。

【解決手段】 画素電極及び画素対向電極を形成する露光工程において、同一の分割領域を赤色、緑色、青色の各色に対応した画素列毎に分割継ぎ目をずらして分割露光を行う。このとき、各露光工程では同じパターンのレチクルを使用し、各色画素列毎にずらして使用することができる。

【選択図】 図 2



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 5 2 6 4
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 5 8 8 6
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年11月19日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 5 2 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 1 2 8 4]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

鹿児島県出水市大野原町 2 0 8 0

氏 名

鹿児島日本電気株式会社